

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-084627

(43)Date of publication of application : 31.03.1998

(51)Int.Cl.

H02J 1/00  
B60L 11/18  
H01G 9/155

(21)Application number : 08-239257

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 10.09.1996

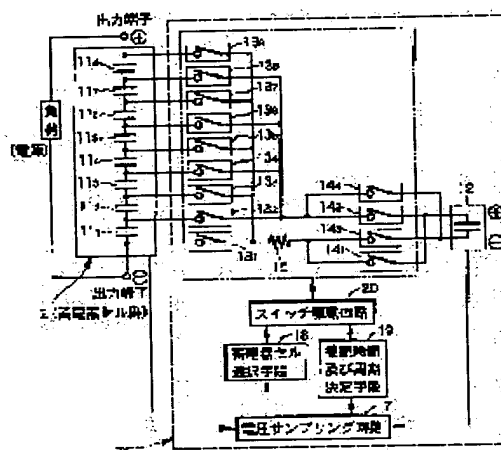
(72)Inventor : AZUMA EIJI  
MATSUMOTO KENJI  
SAITO OSAMU  
TAKEMOTO HIDETOMO

## (54) VOLTAGE CONTROL DEVICE FOR CAPACITOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To expand the applied voltage range for a capacitor cell group as a whole by eliminating voltage difference resulting from fluctuation of performance of individual capacitor cells.

**SOLUTION:** Eight capacitor cells 111 to 118 forming a capacitor cell group 2 are selectively connected to a capacitor 12 for voltage compensation via nine cell changeover switches 131 to 139, four polarity inversion switches 141 to 144 and one current limiting resistor 15. Even if the voltages of each capacitor 111 to 118 are fluctuated, the voltages of the capacitor 111 to 118 can be equalized by moving the charges to the capacitor 12 for voltage compensation from the capacitor cell of higher voltage and then moving the charges of the capacitor 12 for voltage compensation to the capacitor cell of lower voltage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3099181

[Date of registration] 18.08.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 1/00	3 0 6		H 0 2 J 1/00	3 0 6 L
B 6 0 L 11/18			B 6 0 L 11/18	B
H 0 1 G 9/155			H 0 1 G 9/00	3 0 1 Z

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-239257

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月10日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 我妻 栄治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 松本 謙治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 斎藤 修

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

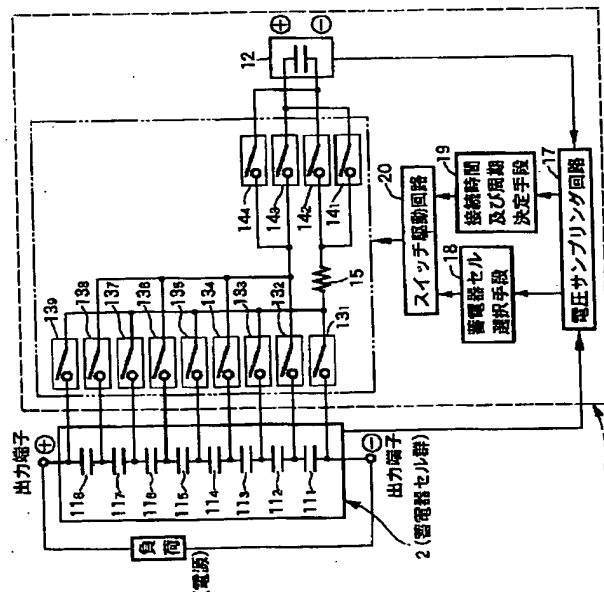
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電器の電圧制御装置

(57) 【要約】

【課題】 個々の蓄電器セルの性能のばらつきによる電圧差を解消して蓄電器セル群全体としての使用電圧範囲を拡大する。

【解決手段】 蓄電器セル群2を構成する8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>は、9個のセル切換スイッチ13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>と、4個の極性反転スイッチ14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>と、1個の電流制限用抵抗15とを介して電圧補正用蓄電器12に選択的に接続可能である。各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の電圧にばらつきがあっても、電圧の高い蓄電器セルから電圧補正用蓄電器12に電荷を移動させ、その電圧補正用蓄電器12の電荷を電圧の低い蓄電器セルに移動させることにより、各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の電圧を均一化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)を直列に接続してなる蓄電器セル群(2)の前記各蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)の電圧を均一化するための蓄電器の電圧制御装置において、

各蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)に対して並列に接続された電圧補正用蓄電器(12)と、

任意の蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)を選択する蓄電器セル選択手段(18)と、

選択された蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)及び電圧補正用蓄電器(12)間に電荷移動を行うための回路(16)を構成する開閉手段(13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>, 14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>)と、

開閉手段(13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>, 14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>)を開閉制御する制御手段(19)と、を備えたことを特徴とする蓄電器の電圧制御装置。

【請求項2】 前記蓄電器セル群(2)は電気二重層型蓄電器から成ることを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

【請求項3】 電圧補正用蓄電器(12)の静電容量値は蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)の静電容量値に対して十分に小さい値であることを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

【請求項4】 蓄電器セル選択手段(18)は蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)を電圧が高い順に選択することを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

【請求項5】 制御手段(19)は開閉手段(13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>, 14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>)を開閉して蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)及び電圧補正用蓄電器(12)を接続する接続時間及び周期を制御することを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

【請求項6】 前記蓄電器セル群(2)を複数個直列に接続し、各蓄電器セル群(2)に接続された第1の電圧補正用蓄電器(12)を第2の電圧補正用蓄電器(21)に選択的に接続することを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

【請求項7】 前記蓄電器セル群(2)を複数個直列に接続し、各蓄電器セル群(2)に接続された電圧補正用蓄電器(12)を、自己の蓄電器セル群(2)の蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)と他の蓄電器セル群(2)の何れかの蓄電器セル(11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>)とに選択的に接続することを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

【請求項8】 走行用駆動源としてエンジン(E)及びモータ(M)を備えたハイブリッド車両(V)において、前記蓄電器セル群(2)は発電機(M)が発電した電力を蓄電してモータ(M)を駆動することを特徴とする、請求項1記載の蓄電器の電圧制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の蓄電器セルを直列に接続した蓄電器において、各蓄電器セルの電圧を均一化するための蓄電器の電圧制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 走行用駆動源としてエンジン及びモータを備えたハイブリッド車両において、モータを駆動する電源として複数の蓄電器セルを直列に接続した蓄電器を備えるものが、特開平7-163014号公報により知られている。

【0003】 かかる蓄電器では、性能上のばらつき(容量、自己放電電流、内部抵抗等)により各蓄電器セルの電圧が不均一になり、充電時に電圧の高い蓄電器セルが早く耐圧に達して蓄電器全体としての使用電圧範囲が狭まったり、耐久性が低下したりする場合がある。そこで上記従来のものは、早く耐圧に達する蓄電器セルにツェナーダイオードを接続して電圧上昇を抑えたり、或いは耐圧に達しようとする蓄電器セルに抵抗やコンデンサに接続して電圧上昇を抑えたりして対処している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開平7-163014号公報に記載されたものは、蓄電器の満充電時に各蓄電器セルの電圧を均一化するものであり、中間電圧で継続して使用する場合には効果を発揮することができず、また個々の蓄電器セルの固有の性能差を補償するものではないため、長期間の使用に際して他の蓄電器セル間に電圧差が発生して使用電圧範囲が狭まってしまう場合がある。

【0005】 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、個々の蓄電器セルの性能のばらつきによる電圧差を解消して、蓄電器全体としての使用電圧範囲を拡大するとともに耐久性を向上させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1に記載された発明では、制御手段が開閉手段を開閉して、蓄電器セル選択手段が選択した所定の蓄電器セルと電圧補正用蓄電器とを接続する。蓄電器セルの電荷を電圧補正用蓄電器に移動させた後に、電圧補正用蓄電器の電荷を他の蓄電器セルに移動させ、これを繰り返すことにより各蓄電器セルの電圧が均一化される。

【0007】 請求項2に記載された発明では、蓄電器セル群を構成する電気二重層型蓄電器は小型で大容量を得ることができるため、この電気二重層型蓄電器を用いてエネルギー密度の高い電源システムを構成することができる。

【0008】 請求項3に記載された発明では、電圧補正用蓄電器の静電容量値は蓄電器セルの静電容量値に対して十分に小さい値であるので、蓄電器セルからの電荷によって電圧補正用蓄電器を短時間で充電することができ、これにより速やかに各蓄電器セルの電圧を均一化することが可能となる。

【0009】請求項4に記載された発明では、電圧が最も高い蓄電器セルから順に電圧補正用蓄電器に接続されるので、電圧が高い蓄電器セルから電圧が低い蓄電器セルに電荷を移動させて蓄電器セル群内の複数の蓄電器セルの最大電圧差を効果的に減少させ、各蓄電器セルの電圧を速やかに均一化することが可能となる。

【0010】請求項5に記載された発明では、制御手段が開閉手段を開閉することにより蓄電器セル及び電圧補正用蓄電器を接続する接続時間及び周期を制御するので、各蓄電器セルの電圧を任意に制御することができる。

【0011】請求項6に記載された発明では、それぞれ第1の電圧補正用蓄電器を備えた複数の蓄電器セル群が直列に接続されるので、全ての蓄電器セルの電圧を1個の第1の電圧補正用蓄電器で均一化する場合に比べて、1個の第1の電圧補正用蓄電器が分担する蓄電器セルの数が減って電圧の均一化に要する時間が短縮される。しかも、各第1の電圧補正用蓄電器の電圧が第2の電圧補正用蓄電器により均一化されるので、全ての蓄電器セルの電圧の均一化に要する時間が更に短縮される。

【0012】請求項7に記載された発明では、それぞれ電圧補正用蓄電器を備えた複数の蓄電器セル群が直列に接続されるので、全ての蓄電器セルの電圧を1個の電圧補正用蓄電器で均一化する場合に比べて、1個の電圧補正用蓄電器が分担する蓄電器セルの数が減って電圧の均一化に要する時間が短縮される。しかも、各電圧補正用蓄電器の電圧が他の蓄電器セル群の何れかの蓄電器セルとの間の電荷移動により均一化されるので、全ての蓄電器セルの電圧の均一化に要する時間が更に短縮される。

【0013】請求項8に記載された発明では、発電機が発電した電力を蓄電器セル群に蓄えてモータの駆動に有効に利用することができ、しかも蓄電器セル群はバッテリーに比べて出力密度が高いので車両の軽量化が可能となる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0015】図1～図6は本発明の第1実施例を示すもので、図1は本発明をハイブリッド車両に適用した制御系のブロック図、図2は電圧制御回路の回路図、図3は電荷移動の作用説明図、図4は作用を説明するフローチャート、図5は最大接続時間の説明図、図6は効果を説明するグラフである。

【0016】図1に示すように、パラレル型のハイブリッド車両VはエンジンEと、駆動及び回生が可能なモータMと、トランスミッションTとを備えており、モータMはモータ駆動回路1を介して蓄電器セル群2に接続される。前記蓄電器セル群2は、小型で大容量を得ることができる電気二重層型蓄電器のセル群から構成される。車両Vの走行時には、エンジンE及び／又はモータMの

駆動力がトランスミッションTを介して駆動輪Wに伝達され、またエンジンEの駆動力に余剰が生じた場合や制動時にはモータMが回生制動され、モータMの発電した電力が蓄電器セル群2に蓄電される。

【0017】マネージメント制御装置3にはモータ制御装置4、エンジン制御装置5及びミッション制御装置6が接続されており、モータ制御装置4によって前記モータ駆動回路1が、エンジン制御装置5によってエンジンEが、またミッション制御装置6によってトランスミッションMがそれぞれ制御される。蓄電器セル群2は、後から詳述する蓄電器セル電圧制御装置7により制御される。

【0018】モータ駆動回路1及び蓄電器セル群2は12Vダウンバータ8を介して12ボルトの補機用バッテリー9に接続されており、これら蓄電器セル群2及び補機用バッテリー9は充電制御装置10により制御される。

【0019】このように、蓄電器セル群2はモータMが発電した電力を蓄電して該モータMを駆動するので、エンジンEの余剰の駆動力や制動により捨てられる駆動力を蓄電器セル群2に蓄えてモータMの駆動に有効に利用することができる。またバッテリーに比べて出力密度が高い蓄電器セル群2を用いているので、車両Vの軽量化が可能となる。

【0020】図2に示すように、蓄電器セル群2は同一規格の8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>を直列に接続したものであり、各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の静電容量値は例えば1600ファラドに設定される。蓄電器セル電圧制御装置7は、1個の電圧補正用蓄電器12と、9個のセル切換スイッチ13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>と、4個の極性反転スイッチ14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>と、1個の電流制限用抵抗15とを備える。9個のセル切換スイッチ13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>のうちの所定の2個と、4個の極性反転スイッチ14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>のうちの所定の2個とを閉成すると、所定の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>と電圧補正用蓄電器12とが閉じた回路16（図3参照）を介して接続される。電圧補正用蓄電器12の静電容量値は、各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の静電容量値である1600ファラドの10%以下の値（例えば100ファラド）に設定される。

【0021】図3（A）に示すように、例えば2個のセル切換スイッチ13<sub>1</sub>、13<sub>2</sub>と、2個の極性反転スイッチ14<sub>2</sub>、14<sub>3</sub>とを閉成すると、蓄電器セル11<sub>1</sub>のプラス極と電圧補正用蓄電器12のプラス極とが接続されるとともに、蓄電器セル11<sub>1</sub>のマイナス極と電圧補正用蓄電器12のマイナス極とが電流制限用抵抗15を介して接続される。また図3（B）に示すように、2個のセル切換スイッチ13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>と、2個の極性反転スイッチ14<sub>1</sub>、14<sub>4</sub>とを閉成すると、蓄電器セル11<sub>2</sub>のプラス極と電圧補正用蓄電器12のプラス極とが電流制限用抵抗15を介して接続されるとともに、蓄電器セル11<sub>2</sub>のマイナス極と電圧補正用蓄電器12の

マイナス極とが接続される。

【0022】蓄電器セル電圧制御装置7は、更に電圧サンプリング回路17と、蓄電器セル選択手段18と、接続時間及び周期決定手段19と、スイッチ駆動回路20とを備える。電圧サンプリング回路17は、8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の電圧と、電圧補正用蓄電器12の電圧とを検出する。蓄電器セル選択手段18は、前記検出した電圧に基づいて8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>を電圧が高い順に選択する。接続時間及び周期決定手段19は前記選択された蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>を電圧補正用蓄電器12に接続する接続時間及び周期を決定する。スイッチ駆動回路20は前記選択された蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>と前記決定された接続時間及び周期に基づいて、セル切換スイッチ13<sub>1</sub>～13<sub>9</sub>及び極性反転スイッチ14<sub>1</sub>～14<sub>4</sub>の開閉を制御する。

【0023】次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用について説明する。

【0024】図4は、蓄電器セル群2が最小個数である2個の蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>だけを備える場合の作用を説明するフローチャートである。先ず、電圧サンプリング回路17により2個の蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の電圧をサンプリングし（ステップS1）、その結果に基づいて蓄電器セル選択手段18が最大電圧の蓄電器セル（例えば、蓄電器セル11<sub>1</sub>）を選択する（ステップS2）。蓄電器セル11<sub>1</sub>が選択されると、図3（A）に示すように、スイッチ駆動回路20が2個のセル切換スイッチ13<sub>1</sub>、13<sub>2</sub>と2個の極性反転スイッチ14<sub>2</sub>、14<sub>3</sub>とを開成する（ステップS3）。その結果、蓄電器セル11<sub>1</sub>から電流制限用抵抗15を介して電圧補正用蓄電器12に電荷が移動し、放電された蓄電器セル11<sub>1</sub>の電圧が低下するとともに、充電された電圧補正用蓄電器12の電圧が上昇する。そして接続時間及び周期決定手段19により決定された接続時間t<sub>1</sub>が経過すると（ステップS4）、スイッチ駆動回路20が2個のセル切換スイッチ13<sub>1</sub>、13<sub>2</sub>と2個の極性反転スイッチ14<sub>2</sub>、14<sub>3</sub>とを開成して蓄電器セル11<sub>1</sub>を電圧補正用蓄電器12から切り離す（ステップS5）。

【0025】蓄電器セル11<sub>1</sub>から電圧補正用蓄電器12に電荷を移動するとき、電圧補正用蓄電器12の静電容量値（100ファラド）は蓄電器セル11<sub>1</sub>の静電容量値（1600ファラド）に比べて大幅に小さいため、電圧補正用蓄電器12の電圧は速やかに上昇する。これにより、各蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の電圧の均一化を短時間で行うことができる。

【0026】続いて、蓄電器セル選択手段18が次に電圧の高い蓄電器セル（つまり、蓄電器セル11<sub>2</sub>）を選択すると（ステップS6）。図3（B）に示すように、スイッチ駆動回路20が2個のセル切換スイッチ13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>と2個の極性反転スイッチ14<sub>1</sub>、14<sub>4</sub>とを開成する（ステップS7）。その結果、電圧補正用

蓄電器12から電流制限用抵抗15を介して蓄電器セル11<sub>2</sub>に電荷が移動し、放電された電圧補正用蓄電器12の電圧が低下するとともに、充電された蓄電器セル11<sub>2</sub>の電圧が上昇する。そして接続時間及び周期決定手段19により決定された接続時間t<sub>2</sub>が経過すると（ステップS8）、スイッチ駆動回路20が2個のセル切換スイッチ13<sub>2</sub>、13<sub>3</sub>と2個の極性反転スイッチ14<sub>1</sub>、14<sub>4</sub>とを開成して蓄電器セル11<sub>2</sub>を電圧補正用蓄電器12から切り離す（ステップS8）。

【0027】このようにして、電圧の高い蓄電器セル11<sub>1</sub>から電圧の低い蓄電器セル11<sub>2</sub>に電荷を移動させることにより、蓄電器セル11<sub>1</sub>の電圧が低下して蓄電器セル11<sub>2</sub>の電圧が上昇し、両蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の電圧を均一化することができる。

【0028】ところで、図5（A）に示すように、静電容量C<sub>n</sub>、端子電圧V<sub>cn</sub>の第1蓄電器から静電容量C<sub>f</sub>（但しC<sub>n</sub>>>C<sub>f</sub>）、端子電圧V<sub>cf</sub>（但しV<sub>cn</sub>>V<sub>cf</sub>）の第2蓄電器に抵抗値Rの電流制限用抵抗を介して電荷を移動させるとき、電荷の移動を開始してからt秒後に第2蓄電器の端子電圧がV<sub>cf</sub>から所望のチャージ電圧であるV<sub>cf</sub>tに変化したとする。このとき、電荷移動開始前の第1蓄電器及び第2蓄電器の電圧差をΔV<sub>0</sub>（=V<sub>cn</sub>-V<sub>cf</sub>）とし、電荷移動開始後t秒における電圧差をΔV<sub>t</sub>（=V<sub>cf</sub>t-V<sub>cf</sub>）とすると、

$$t = C_f \times R \times L_n (1 - \Delta V_t / \Delta V_0)$$

が成立する。上式において、tは電荷移動開始後に第2蓄電器の電圧がV<sub>cf</sub>から所望のチャージ電圧V<sub>cf</sub>tに上昇するまでの時間を表しており、この時間を最大接続時間として定義する。

【0029】ところで、蓄電器が充電中でも放電中でもないとき、1個の蓄電器セル当たりの最大接続時間tが10秒であると仮定すると、蓄電器が例えばN=100個の蓄電器セルを有する場合には、100個の蓄電器セルが各1回の電荷移動を完了するには10×100=1000秒の時間が必要になり、短時間で各蓄電器セルの電圧を均一化することが難しくなる。そこで、1個の蓄電器セルについての接続時間をt/Nに設定し、最大接続時間t内にN個の蓄電器セルを順次接続して1サイクルとすれば、短時間でN個の蓄電器セルから略均等に電荷を移動することができる。

【0030】また、蓄電器の充電中或いは放電中には、蓄電器セルの端子電圧V<sub>cn</sub>が変化してしまわないように十分に短い時間間隔で各蓄電器セルを接続する必要がある。例えば、接続時におけるV<sub>cn</sub>の変化速度が0.1ボルト/秒である場合、1個の蓄電器セルについての接続時間を1/N=1/100秒に設定すれば、その間のV<sub>cn</sub>の変化量を0.001ボルトに抑えることができる。

【0031】このように、接続時間及び周期決定手段1

9により各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>を電圧補正用蓄電器12に接続する周期を変更すれば、各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の電圧を任意に制御することも可能となる。

【0032】図6は、図3に示す2個の蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>を備えた蓄電器セル群2において、蓄電器セル11<sub>1</sub>の初期電圧 $V_{c1} = 2.6$ ボルト、蓄電器セル11<sub>2</sub>の初期電圧 $V_{c2} = 2.3$ ボルトの状態から、1サイクル25秒で電荷の移動を行った場合の実験結果を示すものである。同図から明らかなように、最初0.3ボルトあった電圧差が約10分後に0.1ボルトまで減少し、両蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>2</sub>の電圧が均一化されたことが分かる。

【0033】以上のように、蓄電器セル群2の8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>、11<sub>8</sub>間で電荷の移動を行うことにより各蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>の電圧を均一化しているので、充電時に所定の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>だけが早く耐圧に達するのを防止することができ、これにより蓄電器セル群2全体としての使用電圧範囲を拡大するとともに寿命を延長することができる。

【0034】次に、図7に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

【0035】第2実施例は複数の蓄電器セル群2…を直列に接続したものである。第1実施例と同様にそれぞれの蓄電器セル群2は電圧補正用蓄電器12（第1の電圧補正用蓄電器12）を備えており、それら複数の電圧補正用蓄電器12…は共通の第2の電圧補正用蓄電器21に交互に接続される。このように、それぞれ電圧補正用蓄電器12を備えた複数の蓄電器セル群2…を直列に接続すれば、高電圧を得るために多数の蓄電器セルを用いても、1個の電圧補正用蓄電器12が分担する蓄電器セルの数を所定個数（8個）に抑えて全ての蓄電器セルの電圧の均一化に要する時間を短縮することができる。しかも各電圧補正用蓄電器12…が第2の電圧補正用蓄電器21に選択的に接続されるので、第2の電圧補正用蓄電器21によって各電圧補正用蓄電器12…の電圧を均一化し、全ての蓄電器セルの電圧の均一化に要する時間を一層短縮することができる。

【0036】次に、図8に基づいて本発明の第3実施例を説明する。

【0037】第3実施例も、第2実施例と同様に複数の蓄電器セル群2…を直列に接続したものである。それぞれの蓄電器セル群2の電圧補正用蓄電器12は、自己の蓄電器セル群2の8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>と、隣接する蓄電器セル群2の1個の蓄電器セル（例えば、蓄電器セル11<sub>1</sub>）とに選択的に接続される。従って、1個の電圧補正用蓄電器12が分担する蓄電器セルの数を9個に抑えて電圧の均一化に要する時間を短縮することができるのは勿論のこと、各電圧補正用蓄電器12の電圧を隣接する蓄電器セル群2の蓄電器セル11<sub>1</sub>との間の電荷の授受により均一化し、全ての蓄電器セルの電

圧の均一化に要する時間を一層短縮することができる。

【0038】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0039】例えば、実施例では蓄電器セル群2が8個の蓄電器セル11<sub>1</sub>～11<sub>8</sub>を備えているが、その数は8個に限定されるものではない。また請求項1～4に記載された発明はハイブリッド車両用に限定されず、任意の用途の蓄電器に適用することができる。また請求項8に記載された発明は、発電機とモータとを別個に備えたハイブリッド車両に適用することも可能である。更に、蓄電器セル群2とバッテリーとを併用することが可能であり、このようにすれば回生時の急激なエネルギー吸収及び蓄電を良好に行うことができ、またバッテリーの満充電時には蓄電器セル群2にエネルギーを分岐して蓄電を行うことができる。

【0040】

【発明の効果】以上のように、請求項1に記載された発明によれば、各蓄電器セルに対して並列に接続された電圧補正用蓄電器と、任意の蓄電器セルを選択する蓄電器セル選択手段と、選択された蓄電器セル及び電圧補正用蓄電器間に電荷移動を行うための回路を構成する開閉手段と、開閉手段を開閉制御する制御手段とを備えているので、各蓄電器セル間で電荷を移動させて電圧を均一化し、充電時に特定の蓄電器セルが早く耐圧に達するのを防止することができる。これにより、蓄電器セル群の使用電圧範囲を広げるとともに蓄電器セル群全体としての寿命を延ばすことができる。

【0041】また請求項2に記載された発明によれば、蓄電器セル群は電気二重層型蓄電器から成るので、蓄電器セル群を小型化しても大容量を得ることが可能となり、エネルギー密度の高い電源システムを構成することができる。

【0042】また請求項3に記載された発明によれば、電圧補正用蓄電器の静電容量値は蓄電器セルの静電容量値に対して十分に小さい値であるので、蓄電器セルからの電荷によって電圧補正用蓄電器の電圧を短時間で上昇させ、速やかに各蓄電器セルの電圧を均一化することが可能となる。

【0043】また請求項4に記載された発明によれば、蓄電器セル選択手段は蓄電器セルを電圧が高い順に選択するので、蓄電器セル群内の複数の蓄電器セル間の最大電圧差を速やかに減少させて各蓄電器セルの電圧を均一化することが可能となる。

【0044】また請求項5に記載された発明によれば、制御手段は開閉手段を開閉して蓄電器セル及び電圧補正用蓄電器を接続する接続時間及び周期を制御するので、各蓄電器セルの電圧を任意に制御することができる。

【0045】また請求項6に記載された発明によれば、蓄電器セル群を複数個直列に接続し、各蓄電器セル群に

接続された第1の電圧補正用蓄電器を第2の電圧補正用蓄電器に選択的に接続するので、全ての蓄電器セルの電圧を1個の第1の電圧補正用蓄電器で均一化する場合に比べて均一化に要する時間を短縮することができるだけでなく、各第1の電圧補正用蓄電器の電圧を第2の電圧補正用蓄電器で均一化して、全ての蓄電器セルの均一化に要する時間を更に短縮することができる。

【0046】また請求項7に記載された発明によれば、蓄電器セル群を複数個直列に接続し、各蓄電器セル群に接続された電圧補正用蓄電器を、自己の蓄電器セル群の蓄電器セルと他の蓄電器セル群の何れかの蓄電器セルとに選択的に接続するので、全ての蓄電器セルの電圧を1個の電圧補正用蓄電器で均一化する場合に比べて均一化に要する時間を短縮することができるだけでなく、各電圧補正用蓄電器の電圧を他の蓄電器セル群の何れかの蓄電器セルとの間の電荷移動により均一化して、全ての蓄電器セルの均一化に要する時間を更に短縮することができる。

【0047】また請求項8に記載された発明によれば、走行用駆動源としてエンジン及びモータを備えたハイブリッド車両において、蓄電器セル群は発電機が発電した電力を蓄電してモータを駆動するので、発電機が発電した電力を蓄電器セル群に蓄えてモータの駆動に有効に利用することができる。特にバッテリーとの併用電源として使用するときには、回生時の急激なエネルギー吸収及び蓄電が良好に行われ、またバッテリーの満充電時には蓄電器セル群にエネルギーを分岐して蓄電を行うことができる。しかも蓄電器セル群はバッテリーに比べて出力密度が

高いので車両の軽量化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明をハイブリッド車両に適用した制御系のブロック図

【図2】 電圧制御回路の回路図

【図3】 電荷移動の作用説明図

【図4】 作用を説明するフローチャート

【図5】 最大接続時間の説明図

【図6】 効果を説明するグラフ

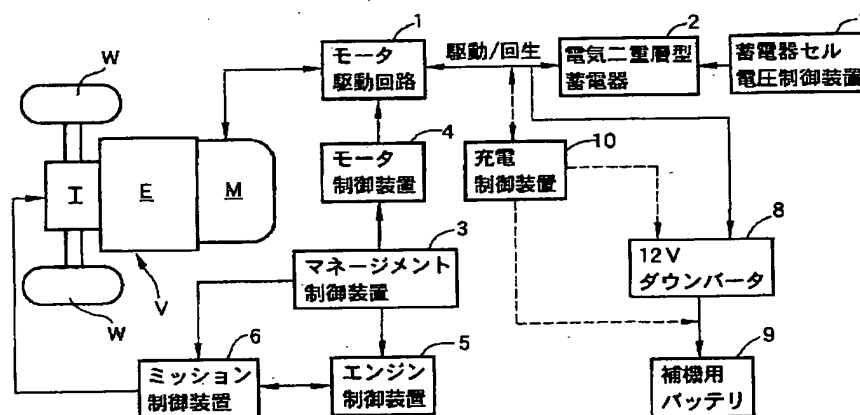
【図7】 本発明の第2実施例に係る電圧制御回路の回路図

【図8】 本発明の第3実施例に係る電圧制御回路の回路図

【符号の説明】

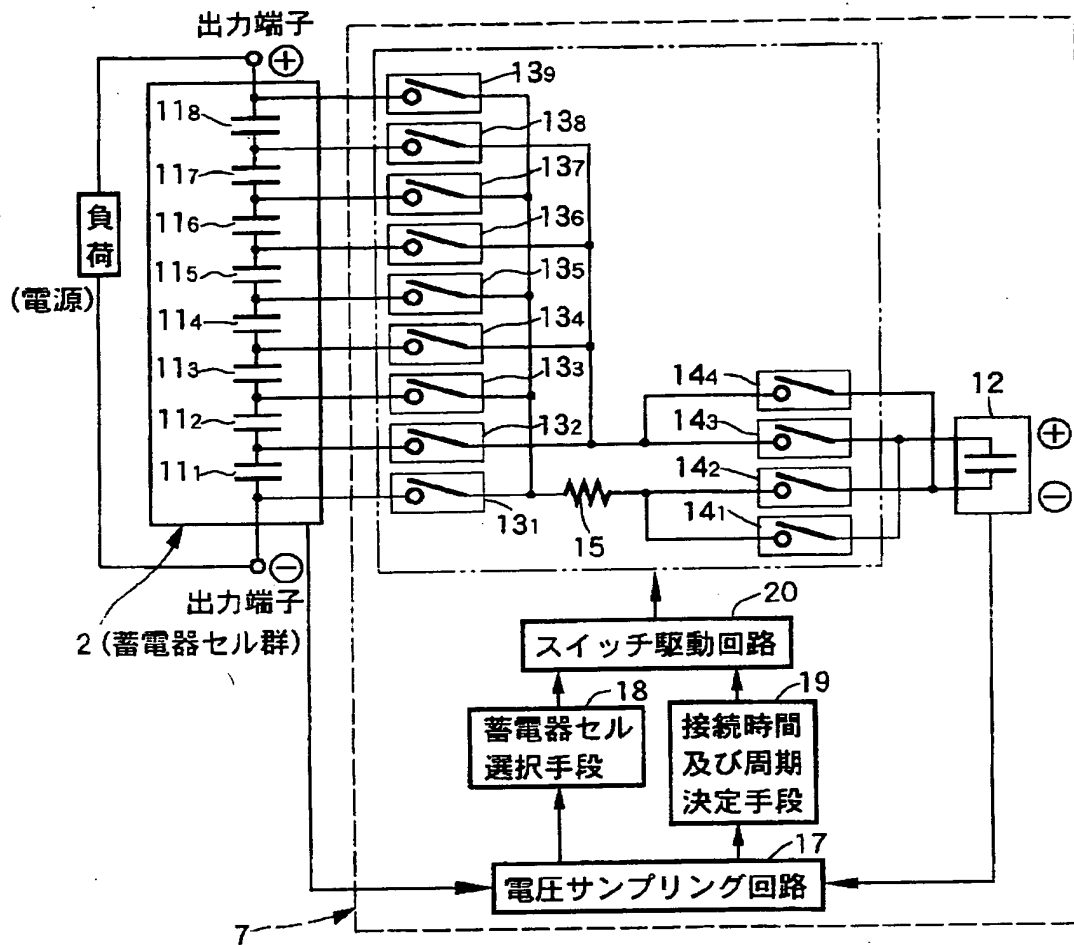
2	蓄電器セル群（電気二重層型蓄電器）
11 <sub>1</sub> ~ 11 <sub>8</sub>	蓄電器セル
12	電圧補正用蓄電器（第1の電圧補正用蓄電器）
13 <sub>1</sub> ~ 13 <sub>9</sub>	セル切換スイッチ（開閉手段）
14 <sub>1</sub> ~ 14 <sub>4</sub>	極性反転スイッチ（開閉手段）
16	回路
18	蓄電器セル選択手段
19	接続時間及び周期決定手段（制御手段）
21	第2の電圧補正用蓄電器
E	エンジン
M	モータ（発電機）
V	ハイブリッド車両

【図1】

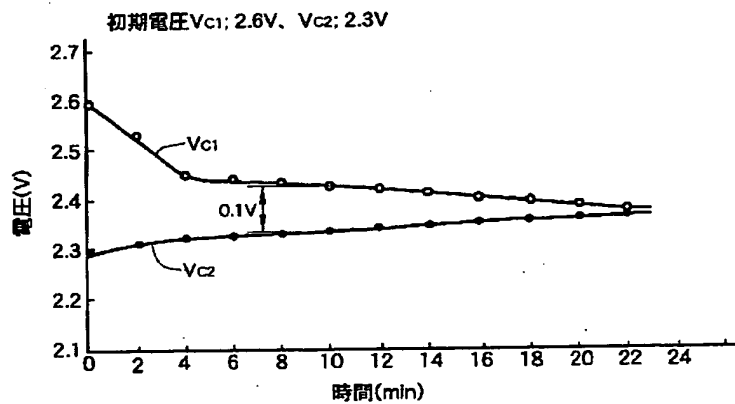




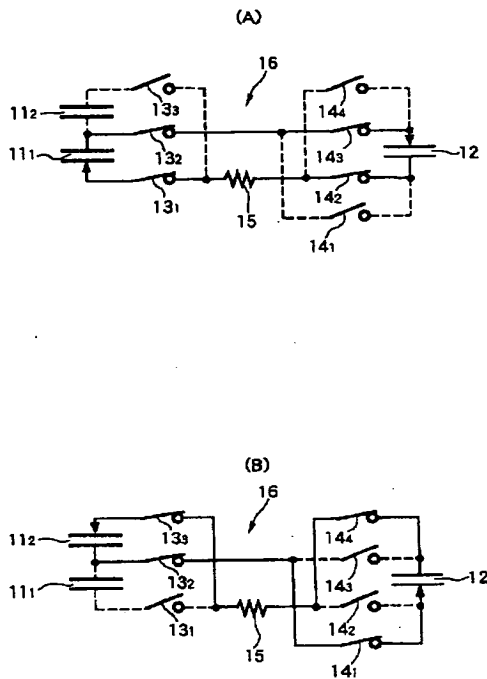
【図2】



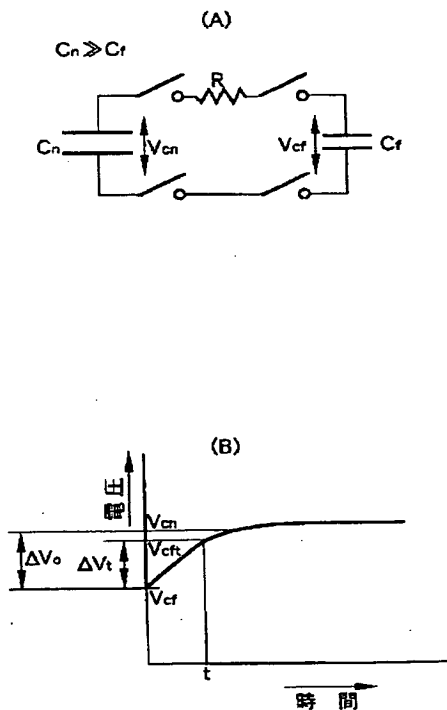
【図6】



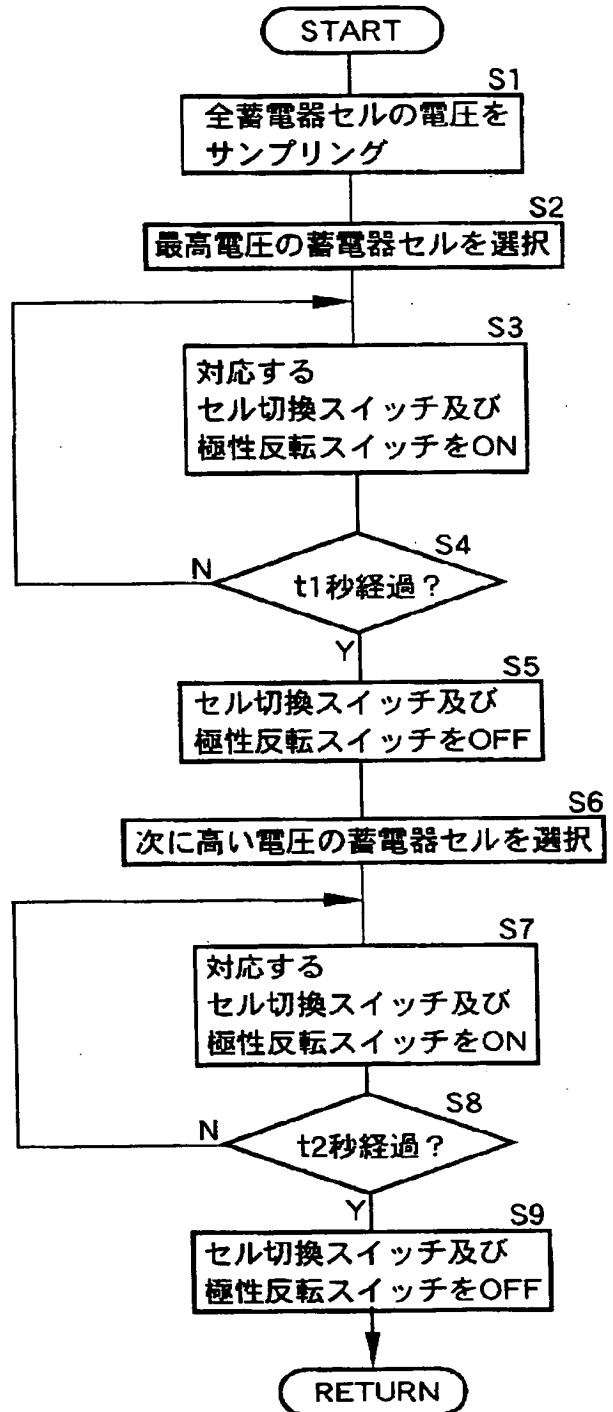
【図3】



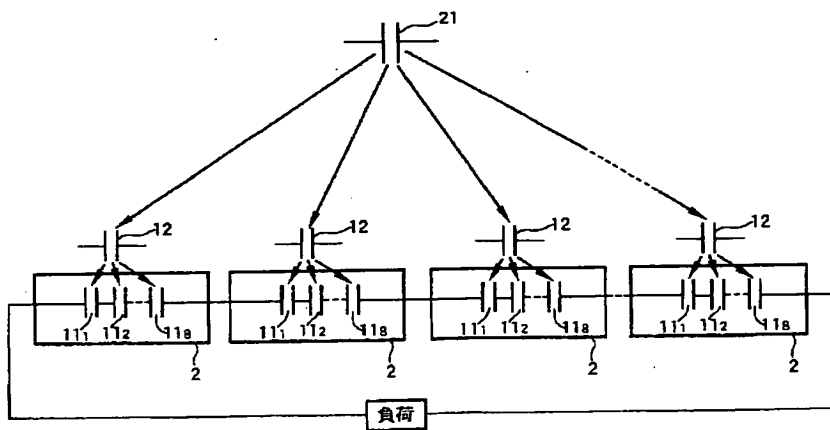
【図5】



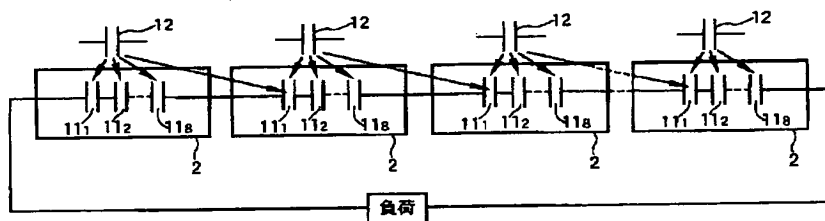
【図4】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 竹本 英知  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
 社本田技術研究所内